Edgar & Cy...

LES

EXERCICES PHYSIQUES

LEURS AVANTAGES

ET

LEURS INCONVÉNIENTS

CONFÉRENCE

FAITE A LA RÉUNION

DES OFFICIERS DE LA GARNISON DE NANCY

PAR

Le Docteur E. ANDRÉ

Médecin-Major de 1re classe à l'hôpital militaire de Nancy.



PARIS

A. MALOINE, ÉDITEUR

23-25, Rue de l'École de Médecine, 23-25

1899

ANDRÉ



LES EXERCICES PHYSIQUES
LEURS AVANTAGES
ET
LEURS INCONVÉNIENTS

CONFÉRENCE

FAITE A LA RÉUNION

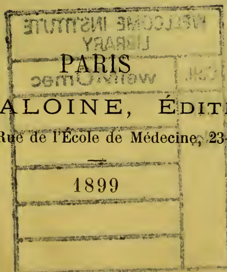
DES OFFICIERS DE LA GARNISON DE NANCY

PAR

Le Docteur E. ANDRÉ

Médecin-Major de 1re classe à l'hôpital militaire de Nancy.

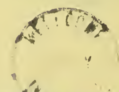




PARIS
A. MALOINE, ÉDITEUR
23-25, Rue de l'École de Médecine, 23-25

1899

NANCY. — IMP. A. CRÉPIN-LEBLOND, 21, RUE SAINT-DIZIER



LES EXERCICES PHYSIQUES

LEURS AVANTAGES

LEURS INCONVÉNIENTS

Mon Général,

Messieurs,

D'adolescents faire des hommes; — développer à la fois leurs qualités physiques et morales ; — assurer au pays la défense de son honneur, de ses droits et de son territoire, et en même temps maintenir et améliorer les qualités de la race ; — assurer le présent, et assurer aussi l'avenir par les qualités que provoque le passage sous les drapeaux, — c'est le rôle de l'éducation militaire. Il n'en est pas de plus noble, de plus élevé, ni de plus patriotique.

J'ai l'intention de vous démontrer que c'est par l'éducation physique que l'homme se perfectionne dans son esprit et dans son corps, — qu'elle ne procure pas seulement la force, l'adresse, la santé, mais aussi la vaillance, l'énergie et le courage ; — et que nulle part ne serait mieux justifiée que sur le frontispice de nos monuments la devise :

Mens sana in corpore sano,

puisque ce sont les exercices physiques qui sont la base de l'éducation militaire.

CHAPITRE PREMIER

Vous me permettrez de n'envisager cette étude qu'à un point de vue général, en laissant de côté les avantages ou les inconvénients de chaque exercice particulier : escrime, boxe, gymnastique aux agrès, course, saut, danse, lutte, équitation, etc.

Je n'entends également parler que des exercices appliqués aux adultes.

Même en bornant ainsi cette étude, ses limites resteront encore très étendues.

Agents du mouvement

Les agents du mouvement sont les muscles et les os, retenus entre eux par des ligaments pour former les articulations.

Pour que le glissement des extrémités osseuses les unes sur les autres se fasse sans frottements et que les chocs soient atténués, elles sont recouvertes de cartilages élastiques et lisses, tapissés d'une membrane qui secrète un liquide onctueux qui lubrifie leur surface et facilite les glissements : c'est la synovie.

Les muscles, qui forment à peu près la moitié du poids du corps, sont des organes à la fois élastiques et contractiles ; étirés ils reviennent à leur dimension primitive, et sous l'influence d'une excitation ils se contractent. — Le phénomène de la contraction est dû à une modification anatomique de la fibre musculaire : elle était longue, fine et souple ; elle devient courte, large et dure. — Le muscle en se raccourcissant rapproche ses deux extrémités, et agissant sur les leviers osseux auxquels elles sont soudées, il les actionne.

C'est du cerveau que part l'excitation volontaire ; elle traverse la moelle et par l'intermédiaire des nerfs elle arrive à destination. — En sens inverse, un nerf, accolé au précédent,

transmet les impressions sensitives qui de la périphérie remontent au cerveau par l'intermédiaire de la moelle.

Ce n'est qu'après avoir traversé cette longue étape que les muscles exécutent les ordres de mouvement, et que le cerveau perçoit les sensations.

Sur un si long trajet les interruptions ont bien de la place pour se produire : compression, plaie, désorganisation nerveuse, peuvent atteindre les nerfs entre le point de départ et le point d'árrivée. L'interruption de la communication a pour conséquence l'interception des ordres et de la sensibilité : c'est la paralysie du mouvement et des sensations.

Mouvements réflexes ou automatiques

Mais pour ne plus répondre à l'incitation du cerveau, le muscle n'en conserve pas moins sa contractilité : un excitant quelconque, physique ou chimique, peut encore la provoquer. Les mouvements bien connus du tronc du supplicié en sont un exemple.

Qu'on coupe la tête d'une grenouille, elle n'en retirera pas moins la patte si on vient à la lui pincer.

Bien mieux encore : qu'on projette le tronçon postérieur dans un baquet d'eau et l'animal se mettra à nager.

Nous nous rappelons ces courses d'autruches de l'empereur Commode, où des archers tranchaient la tête des animaux quand ils étaient en plein train, et ils n'en continuaient pas moins à courir jusqu'au moment où un obstacle embarrassait leurs pattes et les faisait tomber.

Dans ces exemples, on voit que les mouvements se sont produits en dehors de toute excitation cérébrale et que la volonté n'était pour rien dans leur exécution.

Il est même des circonstances où les contractions se font malgré les ordres de la volonté : sous l'influence de l'électricité, dans les traumatismes, dans certaines maladies.

Le mécanisme de ces mouvements, appelés réflexes ou automatiques, par opposition aux mouvements volontaires, est intéressant et important à connaître, car ils sont excessive-

ment fréquents dans l'armée; l'absence de l'intervention du cerveau dans leur exécution fait que cet organe ne se fatigue pas, et par conséquent se repose pendant que le corps agit : il faut donc chercher à les favoriser.

Au moment où les nerfs arrivent à la moelle, ceux qui transmettent le mouvement se séparent de ceux qui transmettent les sensations ; chacun d'eux va se rendre à une cellule grise et c'est de cette cellule que part le filet de transmission au cerveau. — Ces cellules ont donc deux prolongements, un vers le centre, un vers la périphérie. Elles en ont un troisième encore d'où part un filet de communication qui les met en rapport l'une avec l'autre.

Quand il y a interruption dans les filets qui de la moelle vont au cerveau, voici ce qui se passe : l'impression sensitive en arrivant à la moelle trouve le courant interrompu, alors elle prend la voie latérale, et se transmet directement à la cellule du nerf moteur par le trait d'union qui existe entre elle et la cellule motrice.

On dit alors qu'elle se réfléchit sur la moelle, comme un rayon lumineux sur un miroir : c'est de là que vient le nom des mouvements dus à cette réflexion.

La nature a si bien disposé les agents du mouvement que, soit par structure anatomique, soit par l'éducation et l'habitude, toute cellule sensitive où aboutit un nerf périphérique est en corrélation avec la cellule motrice qui préside au mouvement correspondant.

Appliquons à la marche cette démonstration : la volonté ordonne le mouvement; elle est le doigt qui actionne le balancier de l'horloge. Le mouvement s'exécute ; un pied se lève, se porte en avant puis vient se poser sur le sol. La sensation qu'éprouve à ce moment la plante du pied remonte à la moelle; elle s'y réfléchit sur la cellule motrice correspondante, et celle-ci provoque à son tour le mouvement de propulsion. L'autre pied alors se pose devant le premier, et ainsi de suite. La machine est remontée et elle continue à marcher tant qu'elle ne sera pas dérangée, de même que la pendule continuera à marquer l'heure tant que son mécanisme sera intact et que le balancier l'actionnera.

Les rouages de la marche une fois mis en train, le mouvement se prolongera sans nécessiter l'intervention nouvelle du cerveau, aussi longtemps que rien ne modifiera la régularité des contractions et des sensations.

Quand l'irrégularité du terrain, le changement d'état du sol, l'obligation de faire des pas d'une longueur déterminée sans tenir compte des dimensions des rayons que forment les membres inférieurs (inconvénient fréquent chez les troupes composées de tailles disparates), un état de souffrance résultant d'une chaussure mal faite, d'un effort trop prolongé, d'un état anormal quel qu'il soit ; — dans ces conditions, le cerveau devra intervenir pour suppléer à la régularité automatique.

Il y aura dès lors double dépense de force ; à la dépense résultant de l'acte musculaire, s'ajoutera la dépense résultant de l'acte cérébral, tandis que dans le cas contraire le cerveau pourra se reposer, ou s'occuper à autre chose pendant que la marche continuera à s'effectuer.

CHAPITRE II

Effets physiologiques des contractions

Tels sont les organes, et tel est le mécanisme du mouvement et de la locomotion en particulier. Nous allons passer en revue les modifications qui résultent pour les agents eux-mêmes et pour tous les organes du corps de la pratique des exercices.

Combustions et chaleur

Les mouvements représentent un travail ; or, dans la nature humaine comme ailleurs, il n'y a pas de travail sans chaleur, et pas de chaleur sans combustions. Elles sont fournies par les combinaisons de l'oxygène que le sang apporte aux

organes, avec les tissus organiques. — Comme en chimie inorganique, les combustions dont nos tissus ont été l'objet produisent des scories inutilisables, nuisibles même, qui doivent être rapidement enlevées et rejetées au dehors.

Ces scories sont l'acide carbonique et l'eau, — qui représentent les combinaisons de l'oxygène avec le carbone et l'hydrogène, — et l'urée est le terme ultime des combustions des corps azotés.

Les organes qui représentent les grands collecteurs de l'organisme sont le foie, les reins, la peau, les poumons et les intestins. Leurs fonctions augmentent en proportion des dépenses occasionnées par le travail physique ; aussi prennent-elles chez les soldats une importance considérable.

J'aurai plus tard à rappeler ces principes. Je termine donc cette fastidieuse énumération qui m'a paru indispensable aux démonstrations que je vais avoir à faire et j'aborde la question plus intéressante des effets physiologiques de l'exercice en commençant par les bénéfices qu'ils procurent.

CHAPITRE III

Avantages des exercices

Effets locaux et généraux de la gymnastique

A. *Sur le muscle.* — Entrons donc dans l'examen des modifications qui résultent des exercices physiques en commençant par leur organe principal, par le muscle.

Le mouvement musculaire produit de la chaleur ; à défaut de preuve scientifique chacun en a fait l'expérience : Instinctivement, quand on a froid, on frappe des pieds, on marche, on court.

Chaleur veut dire production de combustions ; comment

les combustions se feraient-elles si le comburant qui est nécessaire pour brûler le carbone des tissus n'était pas apporté en plus grande abondance ?

A une dépense plus considérable la nature a paré par une suractivité extraordinaire de la circulation.

Supposons que dans un segment de membre au repos il passe cent grammes de sang, par exemple, en un temps donné. Quand ce segment travaillera ce ne sera plus cent grammes, mais mille grammes qui le traverseront dans le même temps.

L'exercice a donc pour résultat primitif de décupler la circulation.

Or, de même que la récolte du fellah dépend de l'étendue et de l'abondance des débordements du Nil, de même la valeur physiologique des tissus est subordonnée à l'abondance et à la qualité de la circulation.

Du moment que la circuletion devient dix fois plus riche, dès lors nous pouvons en conclure que les tissus, où siège cette suractivité, seront dix fois mieux nourris.

C'est pourquoi les muscles prennent un volume et une résistance plus considérables. Le sang, en leur apportant une surabondance d'éléments nutritifs, les pousse à s'accroître en volume et surtout en force.

Je dois cependant faire remarquer que l'augmentation de volume du muscle n'appartient guère qu'aux adolescents du sexe masculin. Ce n'est qu'exceptionnellement que l'exercice augmente le volume des muscles chez la femme ; — on en voit de fréquents exemples dans les cirques.

De même aussi les muscles des enfants ne se développent que peu — si non point du tout — sous l'influence de la gymnastique. L'homme de 30 ans et au-delà ne peut guère non plus accroître par l'exercice ses masses musculaires. Quand ce phénomène se produit chez lui, c'est que d'anciennes cellules en voie d'atrophie par suite de l'inaction ont repris de la nourriture et par suite de l'accroissement sous l'influence de l'exercice.

Leur puissance augmente dans des proportions bien supérieures à leurs dimensions.

Des expériences que Chassagne et Daly ont faites à l'école de gymnastique de Joinville-le-Pont, il résulte qu'en six mois d'exercices, la force manuelle augmente dans la proportion de 1 à 10 ; — que pour la force rénale l'augmentation atteint la proportion de 1 à 28 ; — et que la force de détente de la ambe s'élève de 1 à 100.

De tels progrès sont vraiment remarquables ; et ce ne sont pas les seuls.

Avez-vous remarqué combien la résistance des muscles des gymnasiarques a augmenté et combien leur sensibilité à la douleur a diminué ?

On voit dans les arènes athlétiques des individus se frapper les biceps contractés à coups redoublés avec une baguette de fer de la grosseur d'une canne ordinaire.

On les voit courber ces tiges à angle droit, puis les redresser en se jouant d'un exercice qui aurait vite fait de nous rompre les os, et de nous arracher des cris des douleur. Chez eux, rien ; pas de douleur et pas la moindre bosse sanguine. Qu'on examine leurs bras, ils ne portent pas les traces de la moindre contusion. — L'insensibilité des boxeurs anglais est vraiment surhumaine ; on cite les exemples surprenants de boxeurs continuant à lutter avec un maxillaire cassé, avec une fracture du bras et même avec l'énucléation d'un œil.

Volume, force, insensibilité, résistance ; voilà ce que le muscle gagne à la pratique régulière de l'exercice.

B. *Extension des bénéfices de l'exercice à tous les agents du mouvement.* — Tous les organes mêmes de la vie de relation participent bien évidemment aux améliorations que procure la richesse de la circulation.

Les os, les ligaments et tendons ont aussi leur part dans les bienfaits de l'exercice. Ils durcissent, leur poids spécifique augmente, et ils sont plus résistants. Ce qui fait la valeur des tissus vivants, fait, on le sait, le défaut des viandes provenant d'animaux sacrifiés en plein travail :

Les troupeaux qui suivent les armées en campagne ne fournissent jamais qu'une très mauvaise viande, même quand ils restent à l'abri des maladies. La chair est dure, coriace ;

elle résiste à la cuisson, à la mastication, à l'action des sucs digestifs.

C. *A l'organisme entier.* — Il ne faudrait cependant pas que je prétende que l'activité physique a pour résultat de décupler la circulation dans toutes les parties du corps. Tout le corps participe à l'augmentation de la circulation, c'est incontestable, puisqu'il n'y a qu'un organe pour refouler le sang dans tous les vaisseaux, et qu'aucune valvule ne forme écluse pour limiter l'accès du sang à une partie spéciale du corps.

Cependant il n'en est pas moins vrai que ce sont surtout les membres qui travaillent le plus qui se nourrissent le mieux. Les bras des forgerons et les jambes des cyclistes en sont la preuve bien évidente.

Il est également bien certain que la suractivité circulatoire générale sera d'autant plus intense que les mouvements auront mis en action une plus grande quantité de muscles.

Si donc on veut développer la force générale des individus, c'est en exigeant successivement de leurs bras, de leur tronc, et de leurs jambes un travail progressivement intensif.

La barre fixe et les haltères ne fortifient que les bras, la marche et la bicyclette n'agissent que sur les membres inférieurs ; la boxe et la canne développent les membres supérieurs et inférieurs.

Pour faire atteindre à l'homme le summum de la puissance physique il faut donc s'adresser à la culture de chacune des parties du corps. C'est d'ailleurs bien ainsi qu'on procède dans l'armée. Peut-être le développement des muscles du tronc pourrait-il être l'objet d'une plus grande amélioration. Il en est surtout dont les progrès ne s'obtiennent qu'indirectement et accessoirement, et qu'il serait précieux de ne pas négliger : — Je veux parler des muscles respirateurs. Leur rôle est considérable, car de leur puissance dépend la durée de la course et même de la marche. Ce n'est pas par l'exercice du pas gymnastique que les muscles respirateurs devraient se développer, c'est avant. — Un homme ne devrait courir et faire des marches le sac au dos que lorsqu'un exercice régu-

lier et progressif aurait donné aux muscles qui font agir le soufflet pulmonaire leur complet développement.

Au contraire de ce qui se fait généralement, la vigueur des agents de la respiration devrait donc précéder les exercices qui exigent des poumons un travail considérable.

Dans des circonstances déjà anciennes j'avais déjà préconisé cette progression rationnelle des exercices de la course et de la marche. Je crois savoir qu'un empirique étranger est venu l'an dernier vous exposer les résultats que lui a donnés cette façon de procéder. Je sais en outre que le commandant d'artillerie de Raoult en a fait aussi l'application dans sa marche en flexion, qui a donné de si brillants résultats et dont je ne saurais trop vous recommander de faire l'essai. Faire marcher de l'infanterie aussi vite et aussi longtemps que de la cavalerie, obtenir un tel résultat avec tous les hommes, et sans exiger d'eux aucun effort exagéré, mérite bien que je vous signale en passant l'ouvrage de cet officier supérieur auquel le Dr Regnault a donné dernièrement la sanction scientifique.

Si d'autre part ce n'est plus la force, mais la santé de l'individu que l'on veut développer, c'est en mettant en œuvre les rouages qui nécessitent le plus d'activité circulatoire, ceux qui dépensent le plus, et c'est en soutenant ce travail aussi longtemps qu'il le faut. Or la marche est à cet égard particulièrement recommandable ; c'est l'exercice hygiénique par excellence ; elle active la circulation générale beaucoup plus que le travail des bras ou du tronc puisqu'elle met en œuvre des muscles plus volumineux et plus nombreux ; de plus elle se fait en plein air, loin de l'air des chambres et de l'air des villes. C'est l'exercice de choix, on ne saurait le répéter assez souvent, ni le dire assez haut.

Rémémorons-nous tous les avantages que j'ai déjà mis à l'actif des exercices physiques.

Nous voyons des hommes dont la musculature s'est accrue, dont la sensibilité a diminué, et qui par conséquent sentant moins la souffrance sont devenus plus confiants en eux-mê-

mes, dont les muscles plus forts agissent sur des leviers plus solides, qui supportent sans fêlure et sans casse les chutes, les chocs, les sauts qui déchireraient ou casseraient des membres moins bien trempés.

Ne sont-ce pas là les qualités indispensables au véritable homme de guerre ?

Celui-là seul est propre à recevoir l'instruction professionnelle qui offre un terrain résistant.

C'est avec des troupes ainsi préparées que les obstacles qui paraissent infranchissables sont enlevés, que les rampes sont escaladées, que les fossés sont franchis. Toute autre se serait épuisée devant ces obstacles ; celles-ci passent comme l'avalanche qui entraîne tout sur son passage.

On la croirait trempée dans le Styx tant elle paraît invulnérable.

Telle est la troupe d'élite, et ses qualités elle les doit à la culture des exercices physiques.

D. *Adresse*. — Je devrais maintenant vous montrer comment l'habitude des exercices du corps donne aussi l'adresse. Je ne ferai que signaler ce résultat, car chacun sait ce qu'il en est. Je remarquerai seulement que les exercices qui rendent l'homme plus adroit sont ceux qui excluent les manœuvres de force. Ils n'ont donc qu'une influence minime sur la circulation et la nutrition. C'est pour cette raison que je ne fais que mentionner cette partie de l'éducation physique.

D'emblée j'aborde l'examen des effets généraux des exercices corporels.

E. *Circulation*. — J'ai assez insisté tout à l'heure sur l'accélération et l'augmentation de la circulation par l'action de la gymnastique pour pouvoir être bref sur les modifications qui en résultent dans le système circulatoire, le cœur et les vaisseaux sanguins.

Il est bien évident qu'ils ne peuvent que profiter aussi du renouvellement plus fréquent du liquide nourricier qu'ils contiennent.

Les battements du cœur acquièrent plus d'énergie et les vaisseaux plus de souplesse.

Mais pour satisfaire à une suractivité qui peut décupler leur travail, il est de toute nécessité qu'ils soient d'une intégrité absolue. La moindre tare dans leur état anatomique amènerait les troubles les plus graves. C'est en ce qui les concerne surtout que la progression doit être de très près surveillée ; trop de hâte se traduit par des troubles rapides. Il est nécessaire de n'arriver à faire exécuter les mouvements qui mettent la circulation à sa plus rude épreuve que longtemps après que les exercices du corps ont amélioré l'organisme entier. Le pas gymnastique qui constitue la pierre de touche de l'état de la circulation et de la respiration doit être en particulier surveillé de très près ; les séances en devront être d'abord très courtes et éloignées, puis progressivement augmentées de durée et plus rapprochées, et il ne faudra jamais oublier qu'il constitue le dernier stadt de l'éducation physique.

On a l'âge, a dit un pathologiste, de ses artères et non pas l'âge de son acte de naissance. Paroles éminemment vraies, surtout pour celui qui peut avoir à imposer à sa circulation un travail considérable. La souplesse des artères est une qualité inhérente à la jeunesse ; les gens âgés qui la conservent sont restés jeunes, car comme les jeunes hommes ils peuvent se livrer aux exercices de la jeunesse. Les jeunes gens dont le système circulatoire n'a plus sa souplesse sont vieux, car ils sont obligés de compter comme les hommes âgés avec les mille circonstances de la vie où un cœur et des vaisseaux sains sont nécessaires, en particulier pour les exercices du corps.

C'est pourquoi nous devons exiger chez nos soldats un système circulatoire d'une complète intégrité. On peut par la pratique fortifier un homme chétif ; on fera un malade d'un homme dont le cœur et les vaisseaux ne sont pas absolument sains.

Il faut cependant ne pas confondre avec eux les nombreux sujets que nous envoient les grandes villes, qui, par le fait de la sédentarité ou d'habitudes mauvaises, ont le cœur trop sensible. Ce sont des nerveux, des névropathes, que le service militaire fortifiera, qui deviendront par la suite d'excellents soldats, mais chez lesquels l'éducation physique nécessite des

ménagements. — Ce n'est que quand leur cœur, mieux nourri par la suractivité qui résulte de la gymnastique, sera moins impressionnable, qu'on pourra leur imposer la pratique des exercices de rapidité et de force.

Leur éducation physique devra demander plus de temps, mais avec de la patience on est certain de vaincre un état qui n'est que passager. Qu'on se garde bien d'en faire des scribes, des gardes-magasins, des embusqués quelconques : ce serait des hommes perdus pour la mobilisation !

F. *Respiration.* — Dans la nature il n'est rien qui n'ait son but, plus il est difficile à atteindre plus les phénomènes vitaux sont compliqués. — Si la circulation subit par le fait de l'exercice une si grande suractivité, ce n'est point seulement pour améliorer les tissus, comme je vous l'ai dit, augmenter leur force, leur résistance, leur densité ; — ces qualités-là, si importantes qu'elles soient, sont des résultats et non des causes. — Si la circulation est ainsi augmentée, c'est pour un autre but.

Augmentation de CO^2. — Les combustions qui résultent de l'activité physique produisent, ai-je dit, des scories dont le séjour serait gênant sinon dangereux. C'est dans le poumon que se trouve la soupape de sûreté par laquelle ils s'échappent en grande partie ; il était donc naturel que la respiration s'accrût en proportion du rôle considérable que lui impose la nature.

L'amplitude respiratoire augmente par le fait des exercices ; elle est plus que doublée. La surface des vésicules pulmonaires qui travaillent, chez l'homme sédentaire, est de 150 mètres carrés. C'est donc sur une surface énorme que le sang est mis en contact avec l'air.

Pour étendue qu'elle soit, elle n'a rien d'exagéré eu égard aux échanges multiples qui vont se passer dans les poumons.

L'acide carbonique est un violent poison ; au repos l'homme en fabrique par 24 h. 546 l. ; 859 par un petit travail, 2,250 par un travail actif.

C'est pour faciliter le rejet d'une si grande production que la capacité de la poitrine augmente dans la proportion de 1 à 3,84 pendant les exercices gymnastiques actifs.

Augmentation de la chaleur interne. — Si dangereux que soit l'acide carbonique il n'y a pas que ce poison dont nous ayons à nous débarrasser. Il faut aussi nous décharger de l'excès du calorique inemployé pour le travail qui s'accumulerait dans nos tissus. Nos organes sont faits pour vivre à une température voisine de 37° ; pour peu que le milieu thermique s'élève, ils souffrent, s'affaiblissent, fonctionnent irrégulièrement et aboutissent à la maladie. Chacun n'a que trop éprouvé sur soi-même le malaise et la faiblesse physique qui résultent de la fièvre pour qu'il me faille entrer dans les détails et les preuves de l'influence funeste de l'élévation de la température du corps.

C'est en partie à la surface des vésicules pulmonaires que se fait la décharge de l'excès de calorique.

Le rôle de la respiration est donc considérable dans le mouvement. Plus les actes physiques sont intenses, plus son action devient nécessaire.

Aussi faut-il pour courir avoir une poitrine solide.

On dit qu'on marche avec ses jambes, mais qu'on court avec ses poumons. — La raison en est que la course est de tous les exercices celui qui nécessite le plus de force, occasionne le plus de dépenses et de chaleur, et que pour bien courir il faut avoir une poitrine excellente afin de pouvoir satisfaire au surcroît extraordinaire de travail qui est imposé à la respiration.

Pendant les exercices, l'oxygène est plus vite consommé ; il fallait qu'il fût plus vite remplacé ; — les matériaux de combustion sont plus vite brûlés ; il fallait qu'ils fussent plus vite renouvelés ; — la chaleur produite devient trop considérable ; il fallait qu'elle fût rapidement annihilée ; — les scories des tissus azotés sont plus vite formés ; il fallait qu'ils fussent plus vite rejetés au dehors. — Pour satisfaire à tant d'exigences, la nature a décuplé l'apport du sang dans le muscle et quadruplé la pénétration de l'air dans les poumons. C'est ainsi qu'elle prévient la production des désordres, et qu'elle pourvoit aux dépenses. Et le résultat est tellement parfait qu'Hillairet et Dally ont vu à Joinville-le-Pont qu'après 6 mois d'une gymnastique progressive ni la respiration, ni le pouls

n'étaient accélérés par un pas gymnastique soutenu pendant 600 mètres : l'organisme, par l'éducation de ses muscles et de ses organes circulatoire et pulmonaire, était arrivé à réaliser le difficile problème du budget de l'économie, équilibrer ses pertes et ses dépenses.

G. *Sur la nutrition.* — L'incessante suractivité vitale qui résulte de la culture physique a pour effet d'entretenir tous nos organes et toutes leurs cellules dans un état de constante plénitude fonctionnelle ; — dès qu'une d'elles commence à s'user ou à s'altérer, immédiatement la richesse de la circulation pourvoit à son remplacement, — comme dans un bâtiment à l'entretien duquel la parcimonie ne préside pas, une pierre neuve vient prendre la place de celle qui commence à se décrépir.

On s'explique ainsi comment l'exercice a de l'influence sur l'état de l'organisme entier, et comment cette influence est d'autant plus salutaire qu'il produit une plus grande suractivité circulatoire. Plus elle aura été intense et durable, plus actifs auront été les échanges entre les matériaux usés et les matériaux neufs, — plus fréquent aura été le rajeunissement de nos tissus.

Aussi les effets de l'âge sont-ils plus sensibles chez les gens aux occupations sédentaires que chez leurs contemporains à vie active. Chez les premiers la jeunesse des tissus est constamment entretenue ; chez les autres ils s'encrassent et subissent une progressive déchéance.

Il est quelquefois pénible et dur de sacrifier des heures de notre courte journée à des exercices souvent fastidieux ; mais la récompense est telle qu'elle vaut bien la peine de surmonter les tendances à la tranquillité qui résultent de l'âge et des satisfactions que procure le travail intellectuel. — Ce qui est avantageux pour tous devient une nécessité impérieuse dans l'armée. Et ce n'est point un des moindres mérites de la carrière militaire que d'imposer des exercices contraires aux inclinations de l'âge pour se conserver la vigueur nécessaire pour conduire les troupes et supporter leurs fatigues et leurs épreuves. Hélas ! on n'a pas toujours 25 ans, le moment

vient trop tôt de s'en apercevoir ; mais savoir qu'en forçant un peu sa nature on conserve l'activité physique indispensable à l'officier est un encouragement à qui veut conserver l'aptitude à la guerre.

H. *Sur la digestion.* — Si les organes s'usent davantage, il faut aussi que les éléments de nutrition soient plus abondants. Aussi voit-on l'exercice améliorer l'appétit. Les aliments sont absorbés en plus grande quantité, ils sont mélangés à des sécrétions plus parfaites et brassés par un tube digestif plus énergique.

Le sang puisant dans l'intestin des matériaux plus riches acquiert de plus grandes qualités nutritives et fonctionnelles. Aussi la pratique des exercices est-elle un remède souverain pour les dyspepsies et la constipation — affection des occupations sédentaires, — et pour les états nerveux et les anémies qui ne dépendent pas de maladies constitutionnelles.

Ce m'est une occasion nouvelle de vanter à ce propos l'influence salutaire de la marche. Contre ces états le meilleur remède est d'user sur les routes la semelle de ses souliers.

I. *Sur la peau et les sécrétions.* — La peau elle-même, dont les fonctions ont tant d'importance pour le troupier, se trouve soumise à une suractivité fonctionnelle remarquable.

Voyez la sueur liquide, fluente du cheval de course ; et comparez-la à l'émulsion épaisse du cheval de voiture ; — rappelez-vous l'odeur repoussante de celle-ci, alors que celle-là est inodore.

Chez le premier elle s'écoule facilement, et ruisselle sous le ventre et les membres ; chez le second elle s'accumule en masses savonneuses qui nuisent à la facilité de la sécrétion et l'abondance des poisons qu'elle entraîne la rend infecte. Or nous verrons tout à l'heure combien il est important que la sudation puisse chez le soldat être facile et abondante.

Il en est de même des reins dont les sécrétions augmentent et se clarifient, indiquant par là une épuration plus complète de l'organisme.

J. *Sur la santé.* — Je n'irai pas plus loin dans l'examen des modifications particulières que les exercices impriment à l'homme. Je vais les résumer et les condenser.

Puisque toutes les fonctions s'améliorent, puisqu'il n'est pas de cellule dont la nutrition ne se trouve perfectionnée, nous pouvons appliquer à tout le corps ce que j'ai démontré en particulier pour quelques organes.

De même que les cellules musculaires acquièrent, par la pratique, la force, la résistance, l'insensibilité, de même toute autre cellule jouit des mêmes avantages.

C'est donc tout l'individu qui devient plus actif, plus fort et moins sensible.

D'autre part, n'oublions pas que la valeur vitale des tissus dépend des conditions de nutrition dans lesquelles ils se trouvent.

Nous pouvons donc affirmer que les meilleurs exercices, au point de vue de l'état général, sont ceux qui mettent en jeu les plus grandes masses musculaires. Ces exercices, nous le savons, sont particulièrement ceux des membres inférieurs.

Au premier rang se place la marche qui accélère la nutrition d'une façon lente, mais continue, sans nécessiter d'efforts d'aucun organe, sans obliger à des mouvements violents ; — puis viennent la canne, le chausson et la boxe, qui sont, comme agents bienfaisants, inférieurs à la marche parce que ce sont des exercices qui mettent en jeu, en même temps que de grosses masses musculaires, l'activité cérébrale pour diriger les mouvements et suivre le rythme avec lequel ils s'exécutent, tandis que la marche se fait surtout automatiquement, ainsi que je l'ai précédemment démontré ; et qui nécessitent en outre des efforts violents pour faire pivoter le corps, le porter en avant, ou le soulever en ne s'appuyant que sur un seul membre, exigeant aussi une musculature solide du bas-ventre pour échapper aux hernies, et une adaptation de la poitrine à des actes nécessitant une force considérable. Ils constituent donc des exercices de perfectionnement. Ils ne doivent être exécutés que par des sujets amenés par une progression croissante à savoir se servir d'organes devenus eux-mêmes plus forts et plus résistants.

On ne peut donc, en se plaçant sur le terrain de l'hygiène, qu'approuver le moment où l'instruction de ces exercices commence pour le soldat, alors que déjà, par les assouplissement, par l'école du soldat, par les marches, il s'est développé et a mis son corps à même de résister aux efforts violents et d'exécuter des mouvements de force.

Messieurs, qu'est-ce que la santé sinon le résultat de l'harmonie et de l'intensité vitale de toutes les fonctions ?

Au contraire, un trouble dans l'une d'elles les modifie, et produit la maladie.

Par conséquent, toute influence susceptible d'améliorer l'intensité vitale améliore par cela même la santé et éloigne la maladie.

C'est là un des admirables résultats de la culture des exercices du corps : le froid sera sans effet ; le vent, les intempéries des saisons resteront sans inconvénients sur ces tissus bien trempés. Est-on au bivouac, le refroidissement nocturne ne donnera plus de diarrhée ; — s'arrête-t-on mouillé de sueur dans un courant d'air ; rentre-t-on refroidi par des vêtements mouillés ? Ces modifications physiques extérieures seront sans influence; leur action restera locale et superficielle ; les cellules réagiront et préviendront les congestions et les inflammations si fréquentes en ces circonstances chez les gens délicats.

Une excoriation se produit-elle au siège chez le cavalier, aux pieds chez le fantassin, elle sera ressentie moins douloureusement, et un sang plus riche en favorisera la cicatrisation.

Un os se fracture-t-il ? sa réparation ne courra aucun risque, et la consolidation se fera en le minimum de temps nécessaire à la formation du cal. — Une blessure nécessite-t-elle une grosse intervention chirurgicale ? une lymphe plus riche favorisera la cicatrisation, et la réunion par première intention sera de règle.

Les exemples des guerres de siège, et en particulier de la guerre de Crimée, sont bien là pour montrer l'influence de la vigueur sur les résultats opératoires et sur les maladies. Je n'avance donc rien qui ne puisse être confirmé.

Je suis obligé de restreindre mes arguments, mais ne croyez pas que je me livre à la fantaisie et que j'exagère à plaisir les avantages des exercices du corps.

Si des doutes restaient dans quelques esprits je n'aurais qu'à rappeler des exemples qui se représentent tous les jours. — Dans une unité un homme est arrêté pour une maladie banale, un accident ; après plusieurs jours d'absence il revient à l'instruction. Mais pendant son absence il a perdu du terrain ; il va être en retard et son amour-propre l'excite à rattraper ses camarades. — Combien ne peuvent plus y arriver ? Ils sont à la merci de la plus légère cause de maladie ; un rien les arrête ; les voici devenus retardataires pour avoir subi un temps d'arrêt pendant lequel les tissus se sont ramollis, alors que les émules continuaient à éprouver l'influence bienfaisante du travail physique. C'est aussi qu'une indisposition prédisposant à une autre, on est obligé de renvoyer à plus tard l'instruction d'hommes de bonne volonté, d'ailleurs bien bâtis, mais qui, ayant perdu momentanément leur vigueur, ne peuvent plus se remettre à hauteur et tenir leur place à côté de leurs camarades.

Force, Résistance, Santé. — Voici jusqu'ici ce que nous mettons à l'actif des exercices physiques.

L'énumération des qualités qu'ils procurent s'arrête-t-elle là ?

K. *Système nerveux.* — Non, Messieurs, il en est d'autres encore, et non des moins précieuses.

Je n'ai jusqu'ici fait que mentionner l'intervention du système nerveux dans le mouvement ; je dois compléter ce que j'en ai dit, et examiner le cerveau non plus comme organe d'activité mais au point de vue de ses fonctions psychiques.

Prenons un brave cultivateur à son arrivée au régiment : — Regardons-le trois mois plus tard ; ses mouvements sont plus rapides et plus précis. — Le temps perdu entre le moment où l'ordre lui est donné, et où lui-même veut l'exécuter, et le moment où l'exécution du mouvement se fait a diminué de durée. Il lui faut moins de temps pour faire exécuter par ses membres l'ordre lancé par sa volonté. C'est qu'en effet

l'éducation du cerveau se fait aussi bien que l'éducation des membres par la pratique des exercices. Il devait bien en être ainsi puisque nous avons vu que tous les tissus bénéficiaient d'une meilleure nutrition. Eh bien, pour le cerveau cette raison n'est pas la seule ; il ne s'améliore pas comme tous les organes qui, ne participant pas directement au mouvement, en tirent cependant bénéfice. Dans le cerveau lui-même la mise en œuvre produit une suractivité circulatoire, absolument comme dans le muscle.

La démonstration en a été faite par Mosso à l'aide d'un ingénieux appareil : sur les plateaux d'une balance spéciale il couche un homme, la tête reposant sur un plateau et le corps sur l'autre ; — il équilibre l'appareil, puis il ordonne au sujet en expérience de faire des efforts de mémoire, des calculs mentaux, ou des raisonnements. — Aussitôt il voit s'abaisser le plateau qui supporte la tête. C'est bien la preuve que l'activité cérébrale augmente l'afflux sanguin dans l'encéphale.

L'amélioration des fonctions cérébrales sous l'influence de l'exercice résulte donc de la surnutrition directe dont cet organe est l'objet, absolument comme nous l'avons vu pour le muscle, et de la surnutrition indirecte, comme tous les individus soumis aux exercices.

D'autre part, nous remarquons quelquefois, chez un individu connu, une diminution momentanée des forces, l'apathie, la mollesse. Si on le regarde bien, on le voit soucieux ; si on l'interroge, on le trouve triste.

C'est cette tristesse qui a eu une influence dépressive sur le cerveau et qui a diminué la force du stimulus qu'il imprime à l'organisme.

Que ne voyons-nous pas au contraire des gens de nature indolente et molle, ou des paresseux, se relever subitement sous l'influence d'une bonne nouvelle ou la crainte d'une punition : qu'ils apprennent les uns une récompense, les autres une punition : les voici levant la tête, tendant le jarret avec vigueur, alertes dans leurs mouvements : ils sont devenus méconnaissables.

Laissez-moi, en passant, tirer de ces citations une conclu-

sion, c'est que les exercices pour être bien exécutés doivent être attrayants : donnons de la gaieté aux hommes, elle constitue le meilleur stimulant du système nerveux, et rien ne lui est comparable pour donner de la vigueur et de l'activité. Tant qu'il y aura de la diversité dans les exercices, ils resteront pleins d'entrain ; — qu'ils s'ennuient au contraire dans un exercice monotone trop longtemps prolongé, aussitôt les mouvements seront mous, languissants et maladroits. — Or, comme je vous ai montré que les échanges nutritifs sont en corrélation constante avec l'activité physique, vous allez conclure que les exercices ne seront salutaires que s'ils sont exécutés gaîment.

Cette recommandation trouve surtout son application dans les marches d'été où les causes de dépression sont multiples, où l'organisme a à subir, ainsi que nous le verrons tout à l'heure, ses plus rudes assauts ; c'est la monotonie du pas, c'est l'aspect invariable du sol ou du dos de la file qui marche devant lui, c'est la gêne de la respiration par suite des brides qui pressent sur la poitrine et sur le ventre, c'est d'autres causes encore dont je parlerai tout à l'heure, qui tendent à déprimer l'individu.

Le mieux à faire pour lutter contre tant de raisons de diminution de l'énergie morale, c'est de lui fournir une dérivation amusante ; la musique, un refrain, une ritournelle, une plaisanterie ; voilà le coup de fouet absolument nécessaire : l'homme rit et il repart plus léger.

Les explorateurs des régions antarctiques savent faire l'application des idées que je vous expose : leurs hommes en marchant à la file sur la glace ne voient que le dos de celui qui les précède et l'immensité des glaces et des neiges. Pour rompre la monotonie de la vue ils font peindre sur le dos des images grotesques qui distraient l'esprit et diminuent la fatigue.

Si je pensais qu'un argument de fait fût nécessaire pour vous convaincre, je vous citerais l'exemple suivant : — Dans une région éloignée d'ici, sous un ciel brûlant, un régiment exécutait des manœuvres ; on partait avant le jour, et on ne rentrait souvent que tard dans l'après-midi. Tant que la

manœuvre durait, l'attrait du service en campagne entretenait l'excitation cérébrale, et aucun signe de fatigue ne se montrait.

Mais quand, sous l'ardeur du soleil, il fallait se former sur les routes pour rejoindre les cantonnements, les hommes, déjà las d'une journée de labeur, marchaient avec une peine accrue encore par une mollesse résultant d'un long atavisme. Presque tous peinaient, beaucoup s'arrêtaient. Pas le moindre bruit dans la colonne ; les conversations et le chant étaient formellement interdits.

Une seule compagnie faisait exception, et je l'avais vite remarquée tant à la visite que quand elle était devant moi à la gauche du régiment. Il y avait là un loustic qui d'un roseau faisait un sifflet, d'un morceau de bois des castagnettes, d'un carton un tambour de basque, imaginait enfin mille moyens de distraction avec lesquels il se reposait quand il avait siffloté ou chanté les refrains aimés du soldat. Les camarades faisaient le guet et signalaient l'approche du danger, le capitaine faisait la sourde oreille, et moi je faisais mon profit d'une observation intéressante que j'exhume aujourd'hui de souvenirs déjà lointains.

Ce m'est une occasion de rappeler ce que j'ai dit précédemment de l'automatisme de la marche.

Tant que l'homme est distrait, son cerveau l'anime et l'excite, et il marche sans s'en apercevoir. Quand l'ennui, l'effort, la contrainte, l'obligation de surveiller le sol, comme pendant les marches de nuit ou sur un terrain glissant ou irrégulier, l'obligation pendant les marches au pas cadencé pour les petits d'allonger et pour les grands de diminuer la longueur du pas naturel — se produisent, les mouvements deviennent mous, lents et maladroits ; il faut alors l'intervention supplémentaire des ordres de la volonté pour que la marche continue. – Dans ces conditions la dépense est doublée : d'une part elle résulte de l'apathie des fonctions et des oxydations plus abondantes pour produire un mauvais travail, et d'autre part elle résulte de la mise en jeu de la direction cérébrale, d'où usure qui n'est rien moins que nécessaire à la marche et qui devait être évitée.

Les marches exécutées dans ces conditions deviennent fatigantes.

Une troupe qui marche sous l'empire de la contrainte épuise beaucoup plus vite ses forces que celle chez laquelle l'entrain est entretenu et stimulé. Et nous verrons tout à l'heure quelles impérieuses raisons s'ajoutent à celles-ci pour favoriser l'énergie vitale pendant ces exercices.

Messieurs, la gaieté est nécessaire au soldat ; rappelons-nous la légendaire casquette, les mots historiques prêtés à nos chefs d'autrefois ; mais pourquoi insister ?

Vous êtes sur ce point bien mieux documentés que moi.

Au besoin quand la troupe sera hésitante, quand vous la verrez alourdie, quand elle deviendra inquiète, excitez son activité cérébrale, — un chant, — un propos humoristique ; et de même que les fanfares relèvent les cœurs et excitent le courage au moment de l'assaut, de même la gaieté rendra le sac moins pesant, redonnera du jarret et permettra d'arriver sans encombre au bout de l'étape.

Education de la volonté

Ces particularités, pour intéressantes qu'elles soient, ne doivent pas faire oublier que la volonté elle-même se perfectionne et acquiert plus de force sous l'influence des exercices. Je vous ai montré tout à l'heure les résultats de la pratique sur le paysan ; c'est l'éducation seule qui a amené ce résultat.

Si telle est son action, c'est qu'elle améliore la faculté d'ordonner. Le cerveau apprend à donner des ordres plus rapides, plus énergiques, de même que ses agents d'exécution deviennent plus habiles et plus forts.

Il est intéressant de remarquer qu'en certaines conditions, il nous arrive d'exécuter des actes d'une puissance extraordinaires.

C'est quand sous l'influence de la colère, et des sentiments qui s'en rapprochent, l'individu concentre toute son énergie sur sa volonté : plus de préoccupation secondaire, plus d'appréhension, plus de calcul ; il ignore tout sauf son but ; il faut

qu'il y arrive, et il y arrivera ou succombera en route sans faillir. — C'est là une qualité éminemment française qui engendre les actes d'héroïsme que nous admirons; fréquents autrefois, ils tendent malheureusement à disparaître, étouffés par l'égoïsme que fait naître la civilisation à outrance. Cependant les chevauchées héroïques, les élans endiablés, les fuites en avant, comme disait Bourbaki, resteront toujours des qualités inhérentes à l'armée française ; ce n'est plus que dans ses rangs que les traditions d'héroïsme continuent à exciter les actes admirables d'abnégation, d'entraînement et d'enthousiasme, qu'à défaut de campagne d'Europe ont suscité les campagnes des colonies.

Mais la bravoure est instinctive ; elle ne se crée ni se prépare à l'avance. Tandis qu'au contraire la volonté qui fait le courage, la volonté qui fait marcher consciencieusement au danger, se cultive, se développe et se perfectionne.

Education du courage

Faire l'éducation physique, c'est faire aussi l'éducation du courage. Cette vertu est le résultat de phénomènes fort complexes : les sentiments nobles sont mis en jeu, les calculs de bas égoïsme sont étouffés.

On a appris au soldat à être sûr de lui-même et à ne pas faiblir ; habitué à se fier à lui, il conserve sa confiance en face du danger ; alors qu'un homme faible, accoutumé à céder, aurait vite fait de se trouver mal ou de fuir, lui, l'homme fort, qui par l'éducation physique a appris à ne reculer ni devant un effort ni devant un obstacle, il reste parce qu'il a confiance en lui. Il reste parce qu'il a aussi confiance dans ses voisins ; il se sent encadré de gens bien trempés et énergiques, sur le concours desquels il peut compter. Il reste parce qu'avant tout il a acquis le respect de ses chefs, auxquels il doit d'être ce qu'il est devenu, parce qu'il a été empoigné par l'exemple de l'oubli de soi-même et du sacrifice de sa vie.

Honneur aujourd'hui aux chefs qui font de telles troupes ; demain ils seront à la gloire !

C'est à l'éducation physique et morale à la fois qui résulte de la pratique méthodique des exercices du corps que ces résultats doivent être attribués.

CHAPITRE IV

La force, l'adresse, la santé, l'endurance, la volonté, le courage, tels sont, Messieurs, les bienfaits de la gymnastique. Ils représentent l'adaptation de l'organisme à un fonctionnement intensif auquel on est arrivé par une progression croissante à laquelle on donne le nom *d'entraînement.*

Entraînement

Arriver à équilibrer les dépenses aux acquisitions : tel est l'idéal de l'entraînement. Cette conception ne peut être, nous apprennent les recherches physiologiques, qu'un idéal à jamais intangible ; il est impossible au corps humain d'éliminer les scories de ses combustions au fur et à mesure de leur production.

Je pourrais vous en fournir de nombreuses et convaincantes preuves physiologiques ; je serai prêt à le faire si la conviction n'entre pas inébranlablement dans vos esprits quand vous aurez entendu le résumé des expériences célèbres du professeur Bouchard.

Surabondance des produits de combustion des albuminoïdes

Les reins, vous ai-je dit, représentent le collecteur par lequel s'évacuent les résidus des combustions azotées. A l'urée, qui est leur terme ultime, s'ajoutent des alcaloïdes organiques qui sont de violents poisons et qui, retenus dans l'organisme pendant 48 heures, amènent fatalement la mort en produisant des crises convulsives, comme celle de l'éclampsie, et des manifestations se rapprochant de la fièvre typhoïde.

A la production exagérée de ces poisons la nature a répondu par l'augmentation des fonctions excrétoires et en particulier de la secrétion rénale.

Néanmoins l'élimination n'en est jamais faite au fur et à mesure de leur production. Bouchard a prouvé que la quantité éliminée était toujours inférieure à la quantité produite, et que le repos du sommeil, grâce à la diminution des actes vitaux qui l'accompagnent, était indispensable pour assurer l'évacuation complète des poisons de la journée.

L'autorité du nom de Bouchard me dispense de tout commentaire.

Vous décrirai-je les manifestations du séjour de ces poisons dans notre organisme ? Je ne m'attarderai pas à vous faire un exposé d'un ordre trop technique.

Je me contenterai seulement de vous prier de vous rappeler qu'ils causent un état de souffrance. Je reprendrai ce sujet tout à l'heure, et pour le moment je me borne à donner, comme application des découvertes du savant Français, cette conclusion que le repos doit être proportionné au travail, que si huit heures de sommeil suffisent au travailleur ordinaire, ces huit heures doivent être libéralement dépassées si le travail a été plus fatigant. Dépassées de combien ? Si nous nous en rapportons aux expériences du physiologiste Pavy, le travail le plus intensif élève la quantité d'azote consommé dans les 24 heures de 20 grammes à 33 grammes.

C'est donc de plus d'un tiers que la consommation de l'azote a augmenté. Le travail d'épuration des reins se trouve donc accru dans la même proportion. Si l'on admet qu'un sommeil de huit heures est nécessaire à l'homme qui accomplit un travail ordinaire pour se débarrasser des poisons créés par les poisons azotés, les heures de sommeil à accorder en supplément seront de trois heures au total à la suite des exercices très fatigants. Et entre le maximum et le minimum, on tablera en se basant sur les résultats que nous a fait connaître Pavy.

Mais le sommeil n'est vraiment réparateur que s'il s'accomplit la nuit : c'est là un fait d'explication assez ardue mais dont chacun a fait sur soi l'expérience. J'ai dit tout à

l'heure que la marche exécutée de nuit produisait une plus grande usure par suite de l'intervention nécessaire du cerveau pour surveiller le pas et parce que l'influx nerveux a besoin d'être plus énergique pour vaincre l'apathie des mouvements qui s'exécutent alors que le corps subit la tendance involontaire au sommeil que créent l'habitude et les besoins du corps.

Pour ces deux raisons une même marche est donc beaucoup plus fatigante quand elle s'exécute de nuit que quand elle se fait en plein jour. Il faut tenir compte de ces principes physiologiques dans l'établissement de la durée du repos à imposer à une troupe qui a fait une marche de nuit, et se souvenir que le sommeil du jour n'est jamais aussi complet, et par conséquent jamais aussi épurateur que celui de la nuit. Donc d'une part — plus grande dépense de forces et plus grande production de poisons, — et d'autre part diminution de l'évacuation de ces poisons — double péril à éviter.

Pour maintenir en bon état une troupe qui a fait un exercice de nuit il est donc nécessaire d'exiger d'elle un repos complet de jour non pas égal à celui dont elle a été privée pendant la nuit, mais dépassant de beaucoup la somme des heures de nuit passées à la marche, en se rappelant les expériences de Pavy citées tout à l'heure.

J'ai cru devoir citer ces déductions des principes de physiologie en raison de l'importance que les surprises de nuit devront prendre dans les guerres futures et de la nécessité de s'y préparer en temps de paix.

Toutefois je ferai cette restriction aux preuves avancées par Bouchard que l'entraînement apporte un tempérament aux combustions et aux usures ; — que pour produire du travail, on peut par l'éducation du système nerveux arriver à ne lui faire dépenser que la quantité de stimulus juste indispensable ; — que les muscles ne consomment que juste le nécessaire pour exécuter le mouvement ordonné ; — que du moment que toutes les cellules sont plus résistantes et fonctionnent avec la moindre dépense, il en résulte que l'habitude des exercices du corps, c'est-à-dire l'entraînement, a pour conséquence de réduire à son minimum les usures nécessaires à la production du travail.

L'entraînement en diminuant les déchets diminue donc les poisons nuisibles à notre organisme. Mais n'allons pas au-delà, et ne nous illusionnons pas. Sachons bien que pour diminuer la quantité des scories il est incapable d'en assurer complètement et intégralement l'épuration.

Si en fabriquant des poisons susceptibles de le tuer, ou tout au moins de le gêner dans ses fonctions et d'amoindrir sa résistance, l'individu est pour lui-même un poison, c'est en s'accoutumant par une gradation progressive aux exercices qui les produisent, que l'homme évite leurs accidents ; ce n'est point par l'accoutumance de l'organisme que ce poison perd sa nocivité, comme Mithridate s'était accoutumé, dit-on, à l'arsenic par l'absorption quotidienne de faibles doses de ce violent poison. Mais c'est que, par le perfectionnement de ses organes, les usures sont diminuées, de même que le perfectionnement de son mécanisme diminue les usures d'une machine industrielle.

Les preuves de la diminution des scories par l'effet de l'entraînement sont d'observation journalière. En effet si ces produits se formaient proportionnellement au travail musculaire, on les verrait si abondants quand il a été intensif que l'empoisonnement serait inévitable. Or, au lieu des symptômes faciles à reconnaître que présenterait l'empoisonnement par les alcaloïdes organiques, qu'observe-t-on chez une troupe bien entraînée quand elle fournit un effort même considérable ? — Je me contenterai de vous citer l'exemple d'une division qui, aux manœuvres de 1893, couvrit, en trois jours, 112 kilomètres sur route, non compris la manœuvre proprement dite, soit une moyenne de 37 kilomètres par jour ; si l'on y ajoute 15 kilomètres pour la manœuvre, — et on ne saurait taxer ce chiffre d'exagération, car je sais des unités pour lesquelles l'évaluation a été fixée à plus de 30 kilomètres, — on arrive à reconnaître que cette troupe a soutenu pendant trois jours des marches journalières d'au moins 52 kilomètres.

J'ai vu ces troupes en marche ; je les ai vues après leur rentrée en garnison, et je puis vous certifier que pendant leur durée, et pendant longtemps après leur rentrée, elles jouirent d'un état sanitaire exceptionnellement bon.

Mais elles n'étaient composées que d'hommes bien entraînés ; les employés distraits habituellement des exercices en avaient été écartés ; on était parti avec des hommes sûrs et bien en forme, comme on dit maintenant. Cette résistance a été si remarquable que j'ai cru important de vous la signaler non pas comme un fait extraordinaire et isolé, mais parce que j'étais bien placé pour en voir les suites, et que c'est en parfaite connaissance de cause que j'affirme qu'elles n'ont été que salutaires.

Faut-il au contraire vous citer un des mille faits dont fourmille l'histoire militaire de tous les peuples, de la fonte, de la disparition rapide des troupes formées en hâte, et passant sans transition de l'oisiveté à la dure épreuve de la guerre ?

Ils sont trop connus pour que je vous fasse perdre votre temps à insister sur ce sujet.

Quelle différence existe-t-il entre ces troupes-là et les autres ? Comme hommes, aucune ; les éléments qui les composent sont les mêmes. Mais les unes par un entraînement progressif et méthodique se sont adaptées à leur nouvelle fonction ; les autres y ont été amenées sans ménagement.

Les unes sont résistantes ; les autres s'effondrent.

Aussi la suprématie appartiendra-t-elle toujours à la qualité plutôt qu'au nombre ; et je crois que le déchet de 25 % auquel on évalue les pertes pour les quinze jours qui suivront la mobilisation, sera réduite dans de notables proportions si on part en campagne avec des hommes qui ont été bien entraînés pendant leur service et épurés par un examen médical sévère.

Je ne peux pas passer outre sans montrer que l'expérience avait prévu les découvertes de Bouchard.

L'observation et la pratique des hommes ont, de longue date, fait adopter les jours de repos pendant les manœuvres et les étapes.

Je tenais à signaler une fois de plus cette alliance de la science et de l'observation si nécessaire au bien commun.

CHAPITRE V

Inconvénients des exercices

A. *Surabondance de calorique.* — Il est cependant des circonstances qui peuvent nuire à l'influence favorable des exercices physiques sur la santé.

Malgré ses perfections la machine humaine perd encore la moitié de la chaleur produite par les combustions sans pouvoir les transformer en force. Cette déperdition, qui normalement chez l'adulte atteint 2700 calories en 24 heures, est nécessaire pour maintenir notre corps à sa température normale de 37°, pour satisfaire aux réactions chimiques internes, et pour compenser les déperditions qui se font entre l'organisme et l'atmosphère dont le degré thermique doit être normalement de 15° centigrades.

Les exercices musculaires ont pour conséquence d'élever la quantité de chaleur produite en proportion du travail effectué, et par conséquent de nécessiter une radiation de calorique plus considérable pour que la température interne reste à 37°. Plus le travail se fait à une température s'abaissant au-dessous de 15°, plus l'excès de calorique rayonne facilement, et plus facile est l'établissement de l'équilibre.

En hiver les exercices qui développent le plus de chaleur deviennent un véritable agrément, précisément à cause du bien-être que ressent le corps dont la nutrition s'améliore en même temps que son excès de chaleur se dégage avec facilité.

Les saisons favorables aux exercices des membres inférieurs qui sont ceux qui développent le plus de chaleur tels que la marche, sont donc les saisons froides ou fraîches — l'hiver, la fin de l'automne, le commencement du printemps. Pendant le reste de l'année, il faut au contraire rechercher pour les pratiquer les moments les moins chauds. — Par contre, les exercices qui ne développent que peu de chaleur, tels que ceux qui se font avec les bras, et en particulier le

maniement d'armes, doivent surtout se faire quand la température n'est pas basse.

On doit profiter de la différence existant en hiver entre la température interne et la température ambiante pour faire atteindre à la musculature qui dans les exercices militaires nécessite la plus grande dépense de force, par conséquent celle des membres inférieurs, son maximum de développement et de rendement. Plus tard on n'aura plus qu'à l'entretenir, et par cette judicieuse mesure on aura évité les écueils qu'eût rendus dangereux cet entraînement pendant les saisons tempérées et chaudes, écueils que nous examinerons tout à l'heure.

Je dois cependant ajouter ici que l'exécution des longues marches par le froid nécessite au retour quelques précautions : la suractivité qu'engendre cet exercice dans la circulation continue pendant quelque temps apres sa cessation ; la déperdition de chaleur qu'elle provoque ne cesse donc que lentement. Aussi faut-il pour éviter le refroidissement qui se produit à ce moment empêcher les hommes de se dévêtir ; faire chauffer les chambres ; préparer une boisson chaude ; employer en un mot tout moyen d'empêcher l'organisme de perdre plus de calorique qu'il n'est nécessaire, et l'on est sûr par ces précautions rationnelles de s'éviter bon nombre d'indispositions.

Par contre, dès que le thermomètre indique une élévation au-dessus de 15° l'équilibre devient difficile à maintenir ; le corps a du mal à se débarrasser de son excès de calorique, dans une atmosphère qui se rapproche de sa température propre.

C'est alors à la circulation d'apporter aux 150 mètres carrés qui représentent la surface des poumons, et d'amener à la peau une plus grande quantité de sang ; plus la différence sera grande entre la température ambiante et celle du sang, plus facile sera la décharge du surcroît de calories.

La suractivité des échanges thermiques devient donc excessivement considérable dans les poumons; aussi doit-on la favoriser. Et je profite de cette occasion pour vous signaler l'importance qu'aurait la gymnastique spéciale des muscles res-

pirateurs qui est la meilleure mesure à prendre pour augmenter la ventilation pulmonaire.

Mais l'énorme travail qui s'impose à l'organisme quand la température extérieure se rapproche de celle du corps a un adjuvant dans une ressource très importante.

C'est en ces conditions que la nature met en jeu l'appareil cutané. Les glandes sudoripares qui normalement sécrètent en 24 heures 1300 centimètres cubes se mettent à verser des flots de transpiration ; elles peuvent en produire jusqu'à dix litres et au-delà.

Or l'évaporation produit un refroidissement si énergique que des individus ont pu séjourner pendant plus de dix minutes dans des températures de 130°, alors qu'on sait que l'albumine, qui constitue la base des tissus organiques, se coagule à 70°.

Mais pour qu'elle puisse se faire, il faut un renouvellement incessant de l'air à la surface du corps. Le linge de corps qui forme éponge, et à la surface duquel la transformation en vapeur d'eau devrait se produire, est serré au cou, aux manches, à la ceinture par des vêtements de drap trop épais pour qu'ils puissent jouer un rôle sérieux dans l'abaissement de la température profonde.

D'autre part, il est impérieux de se débarrasser de l'excès de calorique, car les changements dans la température interne sont des causes de détérioration et de viciation rapide dans nos organes. A toute démonstration par des arguments je préfère vous citer un fait : ce sera du temps de gagné pour faire votre conviction.

Les poules sont réfractaires au charbon ; elles résistent à l'inoculation des cultures les plus virulentes. — Pasteur a montré qu'en les plongeant dans l'eau et en les tenant immergées jusqu'au cou pendant un temps suffisant, elles devenaient réceptives, et que par le seul fait du changement de leur température elles contractaient le charbon.

En d'autres circonstances la température extérieure peut être peu élevée, mais la stagnation de l'atmosphère ou son humidité met obstacle à l'évaporation à la surface de la peau et des vésicules pulmonaires.

Les conditions deviennent en ces cas les mêmes que si le travail s'était effectué à une température élevée.

Quand toutes ces circonstances se réunissent — chaleur, atmosphère stagnante, humidité, — comme le cas se présente souvent aux colonies, on a à lutter contre des difficultés des plus sérieuses et il faut recourir à des mesures qui pour créer des embarras n'en sont pas moins d'une rigoureuse nécessité.

En France, la pratique a depuis longtemps fait adopter dans l'armée des mesures destinées à remédier à l'inconvénient de l'uniformité de la tenue pour les saisons extrêmes. — C'est d'abord d'arrêter tout travail et d'imposer le repos pendant les heures chaudes de la journée ; mesure des plus judicieuses et à double effet : en même temps que par le repos les combustions sont diminuées, ce même repos permet d'éliminer le surcroît des toxines résultant du travail antérieur. — C'est ensuite de faire ouvrir le col et desserrer la cravate, de relever les manches, afin de favoriser l'établissement du renouvellement de l'air et le refroidissement par l'évaporation. — Puis c'est d'autoriser, ou d'ordonner le port d'un mouchoir entre le crâne et le képi. Le mouchoir est de beaucoup préférable au couvre-nuque parce que non seulement il forme comme lui une matelassure très légère qui oppose sa barrière à la transmission au crâne de la chaleur solaire, mais surtout parce qu'il pompe la sueur et qu'une évaporation se fait qui entretient de la fraîcheur autour de la tête. — C'est encore d'ouvrir les rangs afin de faciliter la circulation de l'air dans la colonne et autour de chaque individu. — C'est aussi d'entretenir par des bains-douches fréquents le bon état de la peau qui, décapée à intervalles rapprochés, livre facilement passage à la sueur, et qui, débarrassée de la graisse des glandes sébacées, favorise le contact immédiat de la sueur et de la peau. — C'est de favoriser la sudation en exigeant la consommation de beaucoup de liquide ; le corps se transforme ainsi en un alcarasaz, et en même temps que la sécrétion urinaire s'entretient malgré la déperdition énorme des liquides à la surface de la peau, la sudation continue à rafraîchir la surface cutanée. — C'est enfin d'avoir depuis longtemps supprimé le pas cadencé pendant les marches. Cette suppression s'est

imposée par la différence considérable existant entre les tailles; on voit dans le rang des hommes de 1m75 à côté d'autres de 1m54. L'obligation de faire avec des jambes d'ouvertures aussi différentes des pas de même longueur aurait, suivant la démonstration que j'ai faite, nécessité l'intervention constante du cerveau, supprimé les réflexes et occasionné un travail supplémentaire, par conséquent entraîné une fatigue évitable. Pourtant c'est bien regrettable de ne plus avoir des hommes de taille semblable, comme dans l'armée d'avant 1870; car au réflexe plantaire se serait ajouté un réflexe d'origine auditive, créé par la cadence, et le cerveau aurait trouvé là une occasion nouvelle de ne pas s'occuper de la marche; il en aurait abandonné la direction à deux sous-ordres au lieu d'un et ses économies de stimulus auraient été mieux assurées. — J'ajouterai qu'il serait bon d'entretenir l'énergie morale en excitant l'entrain et la gaieté, en stimulant l'animation par tout moyen que les circonstances ou l'imagination pourra susciter.

B. *Surabondance d'acide carbonique.* — Je ne peux pas abandonner ce sujet sans m'occuper aussi de ce que devient l'excès des déchets produits par les comburants hydrocarbonés.

J'élimine d'emblée l'eau; elle s'évapore dans le poumon et sur la peau : J'en ai parlé tout à l'heure. — Reste l'acide carbonique. En temps normal on en expire 851 milligr. par minute; pendant la marche à raison de 4 kil. à l'heure et sans chargement, le même individu en exhale 2,250 milligr.

Cet excédent est dépassé encore chez le soldat d'infanterie en raison de la charge du sac et du fusil. On peut admettre en chiffres ronds que la production est trois fois plus considérable chez le fantassin en marche que chez l'homme au repos.

Se débarrasser de cet excédent est une nécessité impérieuse, car l'acide carbonique, même à faible dose, est un anémiant qui engourdit le cerveau et empêche la contraction musculaire.

Pour l'éliminer la nature a des moyens puissants : tant que

la respiration s'accomplit dans sa plénitude, à la surface des 150 mètres carrés que représentent les vaisseaux des vésicules pulmonaires, CO^2 se dégage des globules sanguins qui prennent à sa place une provision d'oxygène. — Il y a cependant une limite ; il peut arriver que la production en soit tellement considérable que l'élimination en devienne insuffisante. C'est alors que se produisent l'essoufflement et ses conséquences.

Je dois encore en cette circonstance revenir sur le conseil que j'ai donné de faire spécialement la gymnastique de la respiration et montrer que les accidents dus à l'excès de CO^2, et en particulier l'essoufflement, sont moins le fait de l'excès de production du poison que de l'insuffisance de la musculature du soufflet pulmonaire. J'en ai la preuve dans le résultat de l'entraînement à la marche au pas gymnastique, qui est l'exercice qui nécessite le plus de dépenses. Chassagne et Dally ont signalé qu'après six mois d'entraînement à l'école de la Faisanderie, les hommes arrivaient à faire 600 mètres au pas gymnastique sans que la respiration, ni la circulation fût accélérée et que la capacité respiratoire avait triplé grâce à la puissance plus considérable des agents musculaires qui ouvrent et ferment la cage thoracique. Et pour preuve encore les remarquables résultats du commandant de Raoult auquel l'observation a appris qu'il fallait que le pas en flexion fût précédé de l'éducation des muscles inspirateurs.

C'est avec plaisir que je retrouve de nouveau la science et la pratique se donnant la main pour aboutir à l'amélioration de l'individu.

Mais supposons que nous nous trouvons en présence d'hommes insuffisamment entraînés, ou d'individus chez lesquels l'intégrité parfaite d'un organe de la respiration ou de la circulation met obstacle au dégagement indispensable de CO^2.

Le stimulus nerveux va se trouver diminué par l'engourdissement ; les fibres musculaires vont ne se contracter qu'incomplètement et irrégulièrement ; et, alors que le travail devient de plus en plus indispensable, la circulation s'embarrasse. Dès lors le cœur s'agite, ses contractions augmentent de fréquence mais diminuent d'efficacité ; elles sont incom-

plètes ; les ventricules ne se vident plus ; les veines s'engorgent ; la circulation pulmonaire est encombrée, et le mal allant toujours en augmentant, la souffrance nécessite l'arrêt, si les organes sont sains, et s'ils sont atteints de quelque lésion, des accidents — tels que forcement du muscle, hémorrhagies, congestions de viscères, éclatement des valvules, — pourront se produire.

Il arrive malheureusement que les difficultés que l'organisme trouve à accomplir sa tâche se réunissent et surajoutent leurs inconvénients. — Ces circonstances contingentes se rencontrent assez fréquemment dans l'armée, quand la température est élevée ou que la lourdeur de l'atmosphère met obstacle à son déplacement et à l'établissement de l'évaporation cutanée et pulmonaire : ces conditions sont loin d'être rares pendant les grandes manœuvres.

En même temps que l'épuration rénale devient incomplète par suite de la diminution des urines et de l'augmentation de la production des combustions azotées, — en même temps que l'organisme développe toutes ses ressources pour lutter contre l'accumulation de la chaleur interne, résultant à la fois de sa production plus considérable et de la difficulté du rayonnement ; — à la gêne énorme qu'il éprouve de ces deux côtés, à l'affaiblissement qui en résulte dans les fonctions vitales les plus importantes, vient encore s'ajouter l'empoisonnement par l'exagération de production de CO^2, par suite de l'augmentation du travail, et de la difficulté de son élimination, causée à la fois par l'affaiblissement nerveux et par l'encombrement du sang dans le système veineux et en particulier dans le poumon. J'ajouterai enfin que l'engorgement pulmonaire entraîne encore l'insuffisance d'absorption de l'oxygène. — Tant que dure la manœuvre aucun accident n'est à redouter : des flots d'air se renouvellent incessamment et le système nerveux tenu constamment en éveil a un stimulus énergique. Mais quand les colonnes viennent se reformer sur les routes, c'est là que commence la lutte de la nature contre l'assaut que lui livre la réunion de toutes ces influences néfastes. — C'est alors que les résultats de l'entraînement se montrent dans toute leur plénitude.

Coup de chaleur

Chez les gens insuffisâmment entraînés, ou chez ceux qui ont une lésion même minime et ignorée des reins, des poumons, du cœur ou des vaisseaux, la réunion de ces entraves au jeu normal de l'organisme produira, entre autres manifestations, cet accident de nature complexe qu'on appelle le coup de chaleur.

Contre lui, rien ne vaut l'entraînement ; il en est le traitement préventif le plus sûr ; je crois l'avoir surabondamment démontré. Mais comme il sera toujours des isolés chez lesquels une tare ou un arrêt dans l'éducation physique aura nui au développement, il est peut-être bon d'indiquer ses premières manifestations pour en prévenir la production.

J'insiste plus particulièrement sur ce point — et ce que je vais dire là prouve bien l'influence du système nerveux — qu'il y a une importance d'autant plus considérable à prévenir le premier cas, que — par suite de l'exemple et par suite de l'émotion pénible que ce spectacle engendre, le stimulus cérébral s'affaiblit chez les témoins de l'accident — les cas se succèdent avec une rapidité qu'on s'explique souvent fort mal.

A toutes les précautions usuelles que j'ai dites tout à l'heure, il y en a encore une sur laquelle je désire attirer votre attention. Il est d'observation courante que les coups de chaleur se produisent surtout quand la troupe a fait sa halte et a pris son repas froid. On peut attribuer cette plus grande fréquence à la radiation de la chaleur du sol qui, au soleil de midi, a absorbé plus de calorique. Cette observation peut être vraie pour quelques circonstances ; mais quand il n'y a pas de soleil et que l'atmosphère est lourde et humide, c'est une autre cause qui intervient.

La présence des aliments dans l'estomac est à ce moment doublement mauvaise. Mauvaise, parce qu'elle nuit à l'abaissement du diaphragme et par conséquent à l'entrée de l'air dans la poitrine ; mauvaise aussi parce qu'elle s'accompagne

d'un état de congestion qui a pour conséquence de diminuer l'activité cérébrale (*sommeil après les repas*).

S'appuyant sur ces démonstrations, l'hygiène recommande donc d'observer un long repos après le repas qu'il est nécessaire de prendre à la grand'halte quand les circonstances atmosphériques sont défavorables.

Même cette précaution étant prise il serait scabreux d'affirmer qu'on est à l'abri de toute menace. Examinons donc comment on peut la reconnaître.

Le premier phénomène est l'anhélation, l'essoufflement; la respiration devient rapide et courte ; puis le faciès change, l'individu a le regard fixe, il rive ses yeux au sol ; ses pupiles sont souvent dilatées ; il est couvert de sueur ; il est sombre, muet ; son pouls est fréquent et bat, au lieu de 70 fois, jusqu'à 120, 150 fois à la minute. La couleur de la face est changée, tantôt congestionnée et rouge, tantôt très pâle et plombée.

A de tels signes chacun reconnaîtra les symptômes précurseurs du coup de chaleur ; le moindre gradé en sera vite instruit. Il lui suffira de faire sortir l'homme du rang ; un repos de peu de durée et l'enlèvement du ceinturon et du sac, suffiront souvent à remettre l'homme d'aplomb.

Il n'est pas mauvais que tout le monde connaisse les caractères précurseurs de cet accident puisqu'ils sont si faciles à reconnaître, et sache le moyen efficace de le prévenir. Les soins ultérieurs sont affaire médicale, et je sortirais de mon sujet en m'en occupant devant vous.

Tel est, Messieurs, le coup de chaleur, telles sont ses causes, telles sont ses manifestations premières et tels sont les moyens de l'empêcher. Vous remarquerez qu'entre tous il n'en est pas un qui vaille l'entraînement en général ; l'expérience le démontre surabondamment : les hommes qui tombent les premiers et qui sont le plus sévèrement frappés sont des nouveaux arrivés, ou des malingres, ou des employés. Nous en connaissons tous de nombreux exemples. Cependant pour fixer la fréquence de cet émouvant accident chez les hommes non entraînés, j'emprunterai les chiffres que cite un de nos camarades dans une étude fort bien faite, parue récem-

ment dans les archives de médecine militaire. Sur 20 cas graves survenus pendant les grandes manœuvres de 1895, 7 étaient fournis par des hommes pourvus d'emploi en garnison. (Médecin-major Marix.)

Le meilleur remède préventif du coup de chaleur est donc d'abord et avant tout la préparation physique, la gymnastique progressive générale, et en particulier, je le répète à nouveau, la gymnastique des muscles respirateurs.

C. *Actions sur les maladies microbiennes.* — Les exercices peuvent aussi avoir des conséquences fâcheuses d'une nature toute différente. Je vais vous citer des exemples de maladies de nature microbienne, de ces affections dites infecto-contagieuses, résultant de germes animés, que peut causer uniquement l'exercice musculaire.

En 1891, la communication que je résume ici fut faite à l'académie des sciences : deux rats sont choisis de même force apparente ; on les met dans une roue-cage et pendant quatre jours de suite on les oblige à faire tourner la roue pendant plusieurs heures ; ils ont ainsi fait 60 kilomètres en quatre jours, soit 15 kilomètres par jour.

Au bout d'une observation suffisante, quand on voit que le travail qui leur a été imposé ne paraît pas avoir altéré leur santé, on leur laisse 24 heures de repos, puis on leur injecte à tous deux une culture de virus charbonneux atténué, c'est-à-dire rendu inoffensif par des procédés de laboratoire. Puis l'un est laissé au repos, et l'autre remis à la roue-cage, et obligé de reprendre son travail.

Le premier reste bien portant et alerte dans sa cage ; il mange et dort comme d'ordinaire. L'autre ne tarde pas à ralentir ses mouvements ; il faut l'exciter pour qu'il continue, son poil se hérisse et il succombe.

On examine son sang, il est rempli de bactéries charbonneuses, tandis que chez le premier le sang est resté normal.

Voilà bien une maladie microbienne développée sous l'influence de l'exercice.

J'en ai d'autres encore à vous citer.

L'année suivante 1892, Roux, notre ancien collègue, le Roux du vaccin de la diphtérie, fit mieux encore.

A des rats bien choisis, au lieu d'imposer la fatigue de la roue-cage, il fait des injections intra-musculaires d'acide sarcolactique, — cet acide que développe le travail musculaire. Tous ceux auxquels il a préalablement inoculé du virus atténué de charbon succombent à l'infection tout comme s'ils avaient réellement travaillé.

Ce n'est point tout : de rats soumis à l'injection de charbon atténué, il fait deux lots : l'un sert de témoin ; à l'autre il fait des contusions sur les membres en les frappant à petits coups.

Les premiers restent en bonne santé, tandis que tous les autres deviennent charbonneux.

Voilà matière à réflexion ; ne vais-je pas recommander le repos pour éviter ces contaminations ?

Messieurs, sachons que nous sommes tous, plus ou moins, des réceptacles à germes morbides. Quand une maladie contagieuse est passée quelque part, elle laisse derrière elle des graines contre lesquelles le temps ne fait pas toujours grand' chose. De telle sorte que nous les absorbons avec les aliments et avec l'eau que nous ingurgitons ou avec l'air que nous respirons. — Ne croyez pas qu'ils vont inévitablement se développer, et que la présence de germe morbide dans nos tissus signifie maladie : Ce serait une erreur. — Le plus souvent il arrive, à moins d'une virulence exceptionnelle, que ces germes restent dans nos cavités pendant longtemps, indéfiniment peut-être, sans produire de maladie.

Mais ne les oubliez pas pour cela, car le saprophyte d'aujourd'hui peut être le pathogène de demain ; cela dépend de nos cellules, et voici comment :

Notre corps représente en tout temps et pendant toute la vie la situation d'une place investie.

L'armée d'investissement est constituée par les germes morbides, les microbes pathogènes.

Mais il a pour se défendre un rempart, représenté par les cellules qui revêtent nos surfaces externes et profondes, la

peau et les muqueuses, et une armée nombreuse et bien disciplinée, l'armée phagocytaire.

Tant que les défenses de l'enceinte restent intactes, l'armée d'investissement demeure impuissante ; mais dès qu'une brèche se produit, immédiatement voici une colonne d'attaque qui se lance et qui cherche à pénétrer dans la place. — C'est alors qu'intervient l'armée de la défense ; elle est formée de cellules dont les phalanges serrées livrent combat à l'envahisseur, et par tous les moyens cherchent à les anéantir : elles leur prennent leurs vivres, leur air, et vont jusqu'à les dévorer, les digérer et s'en nourrir.

Si ses défenseurs sont vigoureux, l'organisme n'a rien à craindre ; mais s'il n'a pas eu la prévoyance de les entretenir en bon état, c'en est fait de lui. Les microbes avancent, pullulent, envahissent tout : c'est l'invasion des infiniment petits, c'est la maladie.

Application de ces découvertes. — Ceux d'entre vous qui ont fait campagne aux colonies ont vu et fait maintes fois l'application de ces principes. Sous le soleil d'Algérie et surtout des colonies, — et longtemps après la rentrée en France, — on vit avec le microbe de l'impaludisme dans son sang, et on est habitué à la présence du parasite. Mais qu'un trouble même passager se produise — une indisposition, une chute, un ébranlement nerveux, — il a pour conséquence la production d'un accès de fièvre intermittente.

En d'autres circonstances ce sera une indisposition passagère qui servira de porte d'entrée : une angine banale qui ouvrira la porte à la diphtérie ; — une diarrhée provoquée par une indigestion, ou, — ce qui est fréquemment observé, et comme nous l'avons vu récemment dans un fort voisin, — c'est une eau impure qui irritera l'intestin, et favorisera l'invasion de la dysenterie, comme elle l'eût aussi bien fait pour la fièvre typhoïde ou le choléra. — Vous savez qu'on donne beaucoup d'importance à l'examen bactériologique des eaux. Même quand les cultures et l'étude directe n'y font pas trouver le bacille typhoïgène, on les déclare insalubres et malsaines. — Si on les considère comme suspectes quand elles contien-

nent trop de bactéries banales, c'est parce que les germes saprophytes qu'elles contiennent irritent l'intestin, et créent un point de moindre résistance qui sert de brèche pour la pénétration des germes pathogènes de quelque nature qu'ils soient.

Aussi notre excellent ami Toussaint avait-il raison de vous dire que la première condition pour bien se porter est de ne pas être malade ; toute cause d'affaiblissement, rappelez-vous celles que j'ai citées, une indisposition minime, généralement négligée, est une porte d'entrée à la maladie sérieuse ; évitez-la, et il n'y aura pas de maladie ; tout se passera avec une négligeable indisposition.

Moyens de prévenir les maladies microbiennes. — Je n'insiste pas ; je pense que la conviction est bien faite sur l'exactitude des faits que j'ai cités. Il n'y a pas à les nier ; mais nous pouvons et devons les discuter.

A ma question de tout à l'heure : Faut-il opposer le repos à la menace des maladies contagieuses ? — je répondrai par les démonstrations que j'ai faites dans la première partie de cette conférence pour l'exercice physique et la marche.

Du moment que les parasites des maladies contagieuses ne sont généralement redoutables que si nos cellules organiques sont affaiblies, c'est en fortifiant nos tissus que nous leur opposerons la barrière la plus infranchissable, que nous empêcherons la brèche de se produire, que nous donnerons à l'armée de la défense toute son énergie.

Or, je vous ai montré les bénéfices des exercices du corps ; je vous ai exposé comment et pourquoi par leur influence toutes les cellules organiques acquéraient l'apogée de leur force vitale.

Si on a si bien réussi avec les rats, c'est par ce qu'on a pris des animaux en cage, que du jour au lendemain on les a fait passer de l'oisiveté à un exercice intensif ; que sans entraînement préalable on a exigé beaucoup d'organes mal préparés. En ces conditions le travail ne pouvait qu'affaiblir les animaux et les prédisposer à la maladie.

Ces expériences ont-elles rien de commun avec la progres-

sion méthodique et croissante qui est appliquée dans l'armée aux exercices du corps ? — Je ne pense pas qu'on puisse le prétendre.

Et de nouveau je trouve au contraire l'occasion de faire l'apologie de la gymnastique.

Au lieu de repos, je recommanderai même, si par hasard une épidémie venait à se produire, l'action salutaire de l'exercice, et en particulier la marche, les promenades militaires, comme on disait autrefois, mais en leur apportant quelques tempéraments — tels que la suppression du sac, le rapprochement plus fréquent et la durée plus longue des poses, l'observation des conditions atmosphériques, climatériques et saisonnières, et toute mesure propre à prévenir la fatigue, etc.; — elles resteront un des meilleures remèdes prophylactiques : elles éloignent la troupe de la caserne toujours contaminée, — de la ville toujours suspecte ; — elles sont une occasion de faire provision d'air pur et neuf; — elles créent les meilleures conditions de nutrition pour les cellules chargées de veiller à notre sécurité. Ce sont d'ailleurs les conditions que trouvent les troupes qu'une épidémie fait envoyer dans les camps ou camper en pleine campagne sous la tente. Et si nous n'avons que peu d'action sur la virulence des germes, si nos agents de destruction sont parfois insuffisants, il est une ressource qui sera toujours à notre disposition, c'est de tonifier l'organisme et de rendre le terrain inhospitalier aux microbes pathogènes. — Nous voyons donc ici le corps humain lutter avec succès contre les agents animés des maladies, comme nous l'avons vu lutter avec succès contre les modifications imprimées aux organes par les agents physiques. Les mêmes raisons qui le rendent fort contre le froid, la pluie et la chaleur, le rendent fort aussi contre les germes morbides.

L'exercice, qui fait un des éléments principaux de la force militaire, est donc un des principaux éléments de la santé et une des meilleures mesures prophylactiques contre les maladies.

Il a, c'est incontestable, quelques inconvénients, mais ils

sont minimes eu égard aux avantages énormes qu'il procure; négligeables, non, ils ne le sont pas, car oublier la menace constante qu'ils entretiennent, c'est s'exposer à voir retourner contre soi l'épée dont on a le maniement ; mais en ne les oubliant pas, on sait qu'on n'a pas à les redouter, qu'il est toujours facile d'en atténuer, sinon d'en supprimer les fâcheuses influences.

J'espère avoir su vous en convaincre dans cette revue certainement très incomplète mais dans laquelle j'ai cherché à retenir toutes les démonstrations qui m'ont paru être intéressantes et utiles.

Messieurs, j'aurais voulu compléter ce que je vous ai dit par l'exposé des modifications par lesquelles l'organisme manifeste le moment où il a besoin de repos, où l'arrêt lui devient nécessaire soit par suite de trop de dépenses, soit par suite d'élimination insuffisante des produits de ses combustions : le moment où la machine quoique marchant encore est cependant près de craquer. C'eût été la conclusion. Mais, ce faisant, j'abuserais de votre attention, et je termine espérant avoir rempli le programme que je me suis imposé, car obtenir à la fois :

Le nombre, puisqu'un entraînement bien conduit augmente la résistance aux maladies et diminue les déchets ;

L'homogénéité de l'instruction, puisque les exemptions de service sont diminuées par le fait de la moindre fréquence des maladies ;

La force, la confiance et *le courage,* puisque la culture du corps développe les qualités physiques et morales, qualités qui sont indélébiles et qui feront la valeur de la famille que l'homme fondera en rentrant dans ses foyers;

Tels sont les bienfaits que les exercices du corps, qui sont la base de l'éducation militaire, procurent à l'individu.

Je vous ai dit en commençant que le présent et l'avenir de

la France reposent sur l'éducation que les générations viennent tour à tour puiser sous nos drapeaux.

Je crois vous en avoir fait la preuve, et avoir montré que c'est vraiment le rôle le plus noble et le plus patriotique, que celui qui consiste à préparer la défense du pays et à fortifier et moraliser en même temps la fleur de la nation.

Dr E. ANDRÉ.

Nancy, 1er février 1899.



